

林野庁補助事業

令和4年度「新しい林業」に向けた林業経営育成
対策のうち経営モデル実証事業

事業成果報告書

令和5年3月

一般社団法人 林業機械化協会

目 次

1 事業の目的と仕組み	4
2 有識者委員の活動	4
3 実証主体の公募・採択	8
4 普及活動	12
5 実証主体の取組状況	21
・ 北欧をモデルにした北海道・十勝型機械化林業経営 — 北海道 大坂林業、渡邊組、サンエイ緑化、森林総研、フォテク	24
・ ICT を活用した CTL システムによる、垂直統合型経営モデルの構築 — 岩手県 柴田産業、住友林業、岩手大学	26
・ 川下側の需要を反映した川上での効率的な素材生産及び特定母樹 「遠田 2 号」低密度植栽による低コスト造林での収支採算性 向上の取り組み — 宮城県 守屋木材、仙台木材市場、佐藤製材所、寺島木材、宮城県林業技術総 合センター	28
・ 最新式集材機と ICT ハーベスタ等を核とした主伐・再造林システム実証・ 普及事業 — 岐阜県 白鳥林工、中江産業、森林文化アカデミー、郡上農林事務所	30
・ 需要地と供給地の事業連携による新しい地方創成型 SDGs 林業 への挑戦 — 奈良県 バイオマスパワーテクノロジーズ、玉木材、古家園、森のエネルギー 研究所	32
・ 先進的林業経営体によるタワーヤードフル活用モデルの構築 — 和歌山県 前田商行、日本森林技術協会	34

- ・ 森林管理組織「リフォレながと」を核とした長門型林業経営モデル
 構築事業 — 山口県 36
 リフォレながと、山口県農林総合技術センター、住友林業

- ・ 伐境の奥地化に適応した主伐・再造林作業システムの実証
 ～最新鋭の架線集材システムの導入による重機集材との二刀流へ～
 — 宮崎県 38
 ひむか維森の会、宮崎大学農学部

- ・ 「伐採・植栽・楽下刈一貫システム」構築事業 — 宮崎県 40
 都城森林組合、耳川広域森林組合、宮崎県林業技術センター、豊田通商

- ・ 大隅で持続可能な林業を実現する先進林業モデル事業 - OSUMI (Oosumi
 SUstainable forest Management Initiative) モデル — 鹿児島県
 42
 岡本産業、上野物産、駿河木材、山生産業、大隅森林組合、山佐木材、
 鹿児島大学農学部

- ・ 新たな技術を融合させた経営モデル（古殿モデル）の実証 — 福島県 . . 44
 サンライフ、福島県林業研究センター、古殿町

- ・ 川上と川下のデータ連係を柱とするコスト削減と山元還元の実証事業
 — 長野県 46
 北信州森林組合、信州大学、精密林業計測

【別冊】各実証主体の事業成果報告書

1 事業の目的と仕組み

(1) 事業の目的

伐採から再造林・保育に至る収支のプラス転換を可能とする「新しい林業」を実現するためには、低い生産性や高い労働災害率といった林業特有の課題を解決する必要がある。

本事業では、新たな技術の導入による伐採・造林の省力化や、ICTを活用した需要に応じた木材生産、流通・販売など、林業収益性等の向上につながる経営モデルの実証により、「新しい林業」経営モデルの構築・普及の取組を支援することを目的とする。

(2) 事業の仕組み

本事業は、令和4年度に林野庁の委託を受けて、一般社団法人林業機械化協会（以下、「協会」という。）が実施した。

本事業では、上記の目的および①～③の考え方を念頭に、地域の森林資源や自然的な特徴を踏まえて、伐採から販売、再造林・保育までの全部または一部に「新しい技術（本事業を実施する地域で導入例が少ない先進的な技術や取組）」を導入することによって、林業経営体の総収支が従来のもよりもプラスになることを目標として実証に取り組む者（以下、「実証主体」という。）を公募し、有識者委員会による審査を経て選定することとした。

- ① 主伐にあっては、遠隔操作の高性能林業機械、ICT等を活用し、生産性・安全性を向上させること。
- ② 流通・販売にあっては、適正な山元還元により伐採後の再造林が可能となるような取組であること。
- ③ 再造林・保育にあっては、低コスト化及び作業の省力化・軽労化の技術や成林を確実にする取組であること。

また、実証主体は、実際に林内において「新しい林業」の実証を行う林業経営体と、実証の進行管理・調整を行う大学・研究機関等の支援機関が共同して実施することを要件とした。

2 有識者委員の活動

(1) 委員名簿

本事業について、専門的な立場からの審査や助言等を行う有識者からなる委員会を設置した。

有識者委員会委員名簿

(五十音順)

委員名	所 属 ・ 役 職	備 考
宇都木 玄	森林総合研究所 研究ディレクター	林業生産技術
鹿又 秀聡	森林総合研究所 主任研究員	林業経営
酒井 秀夫	東京大学名誉教授	森林利用学
佐川 賢司	有限会社佐川運送 代表取締役	素材生産
坪野 克彦	株式会社フォレストミッション 代表取締役	林業経営コンサルタント
松下 幸司	京都大学大学院農学研究科 教授	森林計画

(2) 会議の開催状況

以下の会議において、応募のあった課題提案書等の審査・実証主体の選定、事業の実施状況に対する検討・評価等を行った。なお、最初の会議において、酒井秀夫氏が座長に選出されている。

会議の概要

日 程	会議の名称	備 考
令和4年6月16～17日	課題提案会	web 併用
10月4日	課題提案会（追加公募）	web 併用
12月1日	事業推進調整会議	
令和5年2月21～22日	事業成果検討会議	web 併用



課題提案会

課題提案会（追加公募）



事業推進調整会議

事業成果検討会議



(3) 現地検討会への出席

実証主体が実施する現地検討会に参加し、助言、指導等を行った。

委員が参加した現地検討会

日 程	会 合	出席した委員
令和4年9月28日	都城・宮崎県 G 現地検討会	坪野
10月13日	白鳥・アカデミーG 現地検討会	酒井・坪野
10月27日	守屋・宮城県 G 現地検討会	酒井・坪野
11月4日	大坂・森総研 G 現地検討会	佐川・宇都木
11月18日	前田・日林協 G 現地検討会	坪野
令和5年1月16日	サンライフ・福島県 G 現地検討会	宇都木・佐川・坪野
2月20日	ひむか・宮崎大 G 現地検討会	坪野

守屋・宮城県 G 現地検討会



サンライフ・福島県 G 現地検討会



3 実証主体の公募・採択

(1) 公募

①当初

公募開始	5月13日	応募件数	15件
事業説明会	5月23日	採択件数	10件
応募締切	6月3日		

採択実証主体

#	実証地	代表林業経営体	代表支援機関
1	北海道	(有)大坂林業	(国研)森林研究・整備機構
2	岩手県	(株)柴田産業	住友林業(株)
3	宮城県	守屋木材(株)	宮城県林業技術総合センター
4	岐阜県	白鳥林工(協組)	岐阜県立森林文化アカデミー
5	奈良県	バイオマスパワーテクノロジーズ(株)	(株)森のエネルギー研究所
6	和歌山県	前田商行(株)	(一社)日本森林技術協会
7	山口県	(一社)リフォレながと	山口県農林総合技術センター
8	宮崎県	(特非)ひむか維森の会	(大)宮崎大学農学部
9	宮崎県	都城森林組合	宮崎県林業技術センター
10	鹿児島県	(株)岡本産業	(大)鹿児島大学農学部

②追加

予算の有効活用、実証地域の多様化を図るため、追加の公募を行うこととした。

公募開始	8月22日	応募件数	3件
事業説明会	9月1日	採択件数	2件
応募締切	9月16日		

採択実証主体（追加公募）

#	実証地	代表林業経営体	代表支援機関
11	福島県	(株)サンライフ	福島県林業研究センター
12	長野県	北信州森林組合	(大)信州大学

(2) 採択

採択された12件の実証主体の概要は次のとおり。

「新しい林業」経営モデル実証事業

事業の概要

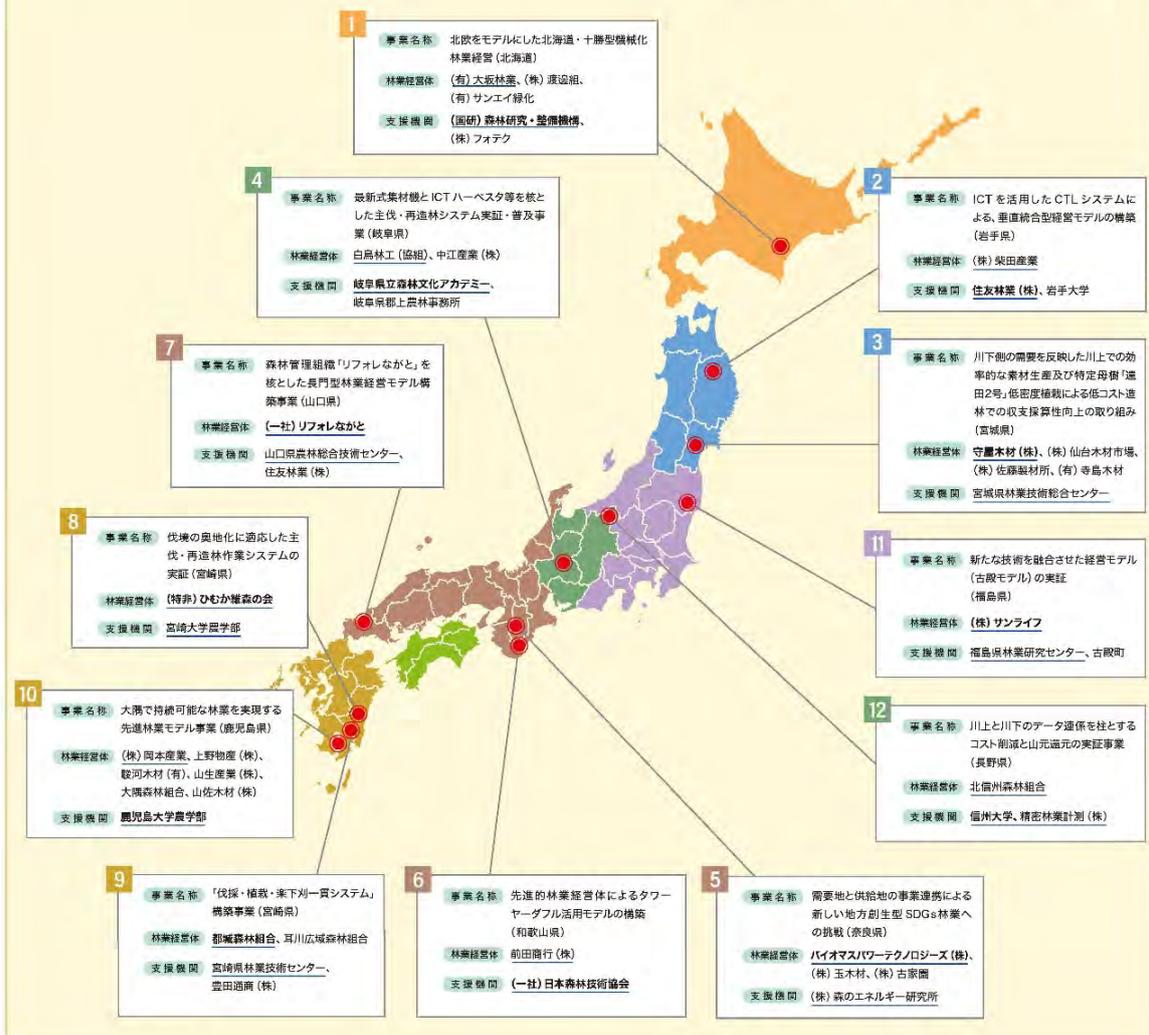
「森林・林業基本計画」(令和3年6月閣議決定)では、従来の施業方法等を見直し、新しい技術等を取り入れて、伐採から再生林・保育に至る収支のプラス転換を可能とする「新しい林業」を目指す取組を展開することとされています。

本事業は、「新しい林業」の実現に向けた経営体等による実証の取組を支援するものです。

- 事業実施主体 (一社) 林業機械化協会
- 事業実施期間 令和4年度～令和6年度
- 予算額 299百万円(令和4年度)

各地の取組

(太字は実証主体窓口、アンダーラインは林業経営体、支援機関の代表)



実証主体および取組の概要

#	実証地	構成団体	事業名称	実証内容
1	北海道	大坂林業、渡邊組、サンエイ緑化、森林総研、フォテク	北欧をモデルにした北海道・十勝型機械化林業経営	ICT ハーベスタ等による完全機械化作業、自動植付機及び乗用下刈り機の省力化・効率性等を実証
2	岩手県	柴田産業、住友林業、岩手大学	ICT を活用した CTL システムによる、垂直統合型経営モデルの構築	CTL（短幹集材）による生産性向上、トラクターと破砕機による地拵え、地形情報による植栽等を実証
3	宮城県	守屋木材、仙台木材市場、佐藤製材所、寺島木材、宮城県林業技術総合センター	川下側の需要を反映した川上での効率的な素材生産及び特定母樹「遠田2号」低密度植栽による低コスト造林での収支採算性向上の取り組み	ICT ハーベスタを活用した採材及び生産管理、エリートツリーの低密度植栽と下刈り回数縮減等を実証
4	岐阜県	白鳥林工、中江産業、岐阜県立森林文化アカデミー、郡上農林事務所	最新式集材機と ICT ハーベスタ等を核とした主伐・再造林システム実証・普及事業	油圧集材機・架線式グラップルの効率性・安全性、最新式造林機械による省力化・効率性等を実証
5	奈良県	バイオマスパワーテクノロジーズ、玉木材、古家園、森のエネルギー研究所	需要地と供給地の事業連携による新しい地方創生型 SDGs 林業への挑戦	地上レーザ測量による森林資源・地表データの把握、自走式架線集材、新たな植付機等を実証
6	和歌山県	前田商行、日本森林技術協会	先進的林業経営体によるタワーヤーダフル活用モデルの構築	タワーヤーダを活用した架線集材、林地残材の収益化及び資機材運搬による再造林等を実証
7	山口県	リフォレながと、山口県農林総合技術センター、住友林業	森林管理組織「リフォレながと」を核とした長門型林業経営モデル構築事業	ICT ハーベスタを活用した採材、需要情報システムを利用した流通、UAV による造林資材の運搬等を実証
8	宮崎県	ひむか維森の会、宮崎大学	伐境の奥地化に適応した主伐・再造林作業システムの実証	油圧集材機・架線式グラップルの効率性・低コスト化、大型 UAV による苗木資材運搬の軽労化等を実証

#	実証地	構成団体	事業名称	実証内容
9	宮崎県	都城森林組合、耳川広域森林組合、宮崎県林業技術センター、豊田通商	「伐採・植栽・楽下刈一貫システム」構築事業	主伐地の短尺材収集や木材粉碎機による地拵え経費の削減、防草シートによる下刈り省力化等を実証
10	鹿児島県	岡本産業、上野物産、駿河木材、山生産業、大隅森林組合、山佐木材、鹿児島大学	大隅で持続可能な林業を実現する先進林業モデル事業	UAVによる森林調査、ロングリーチハーベスタ等による伐倒、優良苗低密度植栽による下刈り省力化等を実証
11	福島県	サンライフ、福島県林業研究センター、古殿町	新たな技術を融合させた経営モデル（古殿モデル）の実証	マルチャーによる林地残材処理、クローラ型電動一輪車による苗木運搬、疎植による下刈り省力化等を実証
12	長野県	北信州森林組合、信州大学、精密林業計測	川上と川下のデータ連係を柱とするコスト削減と山元還元の実証事業	ICTハーベスタを活用した乱尺造材、ドローンとホロレンズによる効率的な植栽・下刈り等を実証

4 普及活動

(1) パネルの制作

イベント等において本事業をPRすることを目的に、事業の概要および各実証主体の取組をまとめたパネルを作製した

1 北欧をモデルにした北海道・十勝型機械化林業 経営

(実証地：北海道) 実証主体：林業経営体 (有) 大谷林業、(株) 渡邊組、(有) アンエイ绿化、支援機関：独立研究開発法人森林研究・整備機構、(株) フェック

実証のテーマ

北欧をモデルにした作業計画から素材生産、流通、再造林、保育に至る、新技術を導入した安全で収益性の高い作業システムを、地形や気候などに類似点が多く機械化に適した北海道・十勝地方のフィールドを活用して構築する。

実証の目標

- 生産計画
・LIDAR搭載 UAV によって、作業道開設経費を1割削減
・3Dモデルと作業道路線決定ソフトを使用して作業道計画経費を1割削減
- 素材生産・流通
・完全機械化作業システムにより主伐生産性(皆伐型)の従来比2割向上
・川下側まで一体となった流通モデルを構築することで、流通コスト従来比1割削減
- 再造林・保育
・自動植付機の併用・維持管理を含めた植栽コストで人力植栽作業を低減
・植栽位置情報活用により、下刈り時の誤伐率を半減

事業効果

- UAVの林業への応用とそのソフトウェア開発の増加
- データによる取引により、地元製材工場が参画することで、収支、安全対策強化、雇用対策の向上
- 自動植付機植栽は少人数で大面積の再造林を行うことができるため、造林労働力不足の解消に依る

実証の内容

生産計画
・LIDAR搭載 UAV によって、伐採予定地の地形・現場の3Dモデル・路線計画を作成、作業道開設の障害になる地形や地物を把握

素材生産・流通
・完全機械化作業システム(ICTハーベスタ+フォワード)による素材、ICT機能の活用によるデータ取得を検証、ICTハーベスタの機能を活用した採算性および生産性の向上

再造林・保育
・自動植付機導入による植栽作業効率化を実証するとともに、植栽位置誘導システムの実装による位置決め省力効果を検証
・植栽位置情報が専用下刈機および人力による下刈り作業に与える省力化効果の検証



2 ICTを活用したCTLシステムによる、垂直統合型経営モデルの構築

(実証地：岩手県) 実証主体：林業経営体 (有) 畑田産業、支援機関：住友林業(株)、岩手大学

実証のテーマ

- 素材生産から再造林、製材を含めた垂直統合モデルの構築
- 日本版 CTL システムの補完
- ICT 林業生産管理標準仕様、の普及

実証の目標

- 森林調査
・CTLシステムを使用する全現場でのドローンレーザ計測実施
- 素材生産
・CTLシステムの現場における、素材生産コスト1,000円/m³ダウン
- 販売・流通
・需給情報を採材に活かした CTL システム現場から出材した、原木の売上高5%向上(3m採材の増加による素材歩留まり向上と長尺注文への適時対応)
- 再造林
・トラクターでの地帯面積10ha/年

事業効果

- 調査の省力化により、素材生産に割く時間が減少
- 管理者による事業の進捗管理及び適切な意思決定が可能
- 流通・販売においては、正確なやり取りが省略可能
- 人力労務+トラクター地帯で生産性、労働安全性の向上

実証の内容

- 森林調査
・ドローンによるレーザ計測を利用し、地形情報や原木の樹高・本数の定量的情報を高精度で把握
・25cm以下のメッシュサイズで、精緻な地形情報(数値標高モデル)を作り出せば詳細かつ簡便に把握
- 素材生産
・資源情報や地形情報から、各現場の生産計画を作成し、現場作業を設計
・ICTハーベスタ(Stanford2010対応)から得られるデータやカッターマキング機能等を利用して、樹種を併用した現場の定量的管理・地帯の共有
・林業関係者の情報共有を容易にし、特にフォワードの集材作業支援に資する地理的・定量的情報をソフトウェア等に蓄積・運用することにより、ICT(製材機)システムの有効性を高める環境を創る
- 販売・流通
・製材工場における需給情報の集約化による、採材仕様のシステム化(製材工場から素材生産現場へ標準化された形式のデジタルデータとして、伝達可能とする)
・需要に応じた採材による素材歩留まりの向上
- 再造林
・トラクターの技術継承用のクラッシャーアクトメントの開発による、地帯作業の簡便化
・ドローンレーザデータから取得した地形情報等による植栽列等を設計



3 川下側の需要を反映した川上での効率的な素材生産及び特定母樹「遠田2号」低密度植栽による低コスト造林での収支採算性向上の取り組み

(実証地：宮城県) 実証主体：林業経営体 守屋木材(株)、(株) 仙台木材市場、(株) 佐藤製材所、(有) 守島木材、支援機関：宮城県森林技術総合センター

実証のテーマ

川下側の需要を反映した川上での効率的な素材生産及び特定母樹(遠田2号)低密度植栽による低コスト造林での収支採算性の取り組み

実証の目標

- 素材生産、流通、再造林、保育
・各実証内容の取り組みにより、総収支をプラス化
・従来の素材生産方法と再造林方法と比較し、導入による成果や課題を洗い出す
- 素材生産、流通、再造林、保育
・総収支のプラス化だけでなく、木材需要者と素材生産の連携によって、川下側の需要を反映した素材生産を行うことにより、工務店や最終消費者の満足度向上につなげる
- 再造林
・低コスト再造林による実証事例を作成することで、関係団体への情報提供(成果や課題等)を行い、今後の県内の低コスト再造林推進の一助とする

事業効果

- 実証事業により総収支をプラス化
- 適正な山元還元を行える仕組み作りを寄与
- 川上、川下の需給情報共有により、素材生産体制づくりに寄与

実証の内容

- 素材生産
・川下側の需給情報を反映した寸法でICTハーベスタに指示して採材
・素材生産のデータ管理・需給情報、需給採材情報(最大限まで自動採材)、カッターマキング機能、生産制御機能(即採や需要に応じた、限定した数量以上の生産しない機能)を併用したICTハーベスタの活用
・協働作業は人力での検知作業と木地検知システム(写真検知)での検知作業、ICTハーベスタによる検知作業の3つの方法を実施し、人力での検知作業との差を検証
・収益向上は製材用丸太、合板用丸太、チップ用丸太の売上げと主伐経費について、従来方式で実施した場合の試算値と実証の結果を比較して判断
- 流通
・文庫標の省力の下、素材生産者と木材需給者が需給情報を共有し、適切な木材供給を行う体制について検討(協働会を設立)
- 再造林
・大杉定母樹(遠田2号)の植栽により、植栽本数を通常のヘクタール当たり3,000本を1,500本の植栽
・植栽本数を半分以下にする事により、苗木費用を従来の半分以下に削減
- 保育
・特定母樹を植栽することにより、下刈り回数と下刈りから3回間に設定し、経費削減効果を検証
・下刈り作業も従来の全刈りから再刈りに転換することにより経費削減効果を検証

4 最新式集材機とICTハーベスタ等を核とした主伐・再造林システム実証・普及事業

(実証地：岐阜県) 実証主体：岐阜県産林業振興会、中江産業(株) 森林事業本部、支援機関：岐阜県立森林文化アカデミー、岐阜県農林事務所

実証のテーマ

岐阜県に導入例の無い最新式林業機械を導入し、「新しい林業」の実現に向けて素材生産から販売、再造林・保育までの実証試験並びに普及

実証の目標

- 素材生産
・販売収入の増加、架線システム導入による集材収入(販売材額)増加
- 流通
・ICTハーベスタによる有利採材で、販売収入増加
- 再造林・保育
・山もつとモット等で再造林の省力化
・下刈りの機械化で保育経費の削減

事業効果

- 実証事業全体の動画を制作し、岐阜県立森林文化アカデミーのYouTubeチャンネルで公開、普及
・架線技術者の育成、最新式林業機械の普及で素材生産、販売、再造林・保育をトータルで機械化し、林業の3Kイメージを払拭

実証の内容

- 素材生産
・油圧集材機・架線式グラブシステム(無積・遠隔操作が可能)による集材作業及び研修会等による普及活動の実施(集材用の架線式グラブは、両手が付かずに触れずに集材を可能にする)
- 流通
・ICT(自動採材機能付き)ハーベスタを導入し、マーケットニーズ(需要)に合った生産、高く売れる採材プランの実証試験及び研修会等による普及活動の実施
- 再造林・保育
・山もつとモットを導入して作業効率、省力化等の実証試験及び岐阜県内の林業事業者への普及



5 需要地と供給地の事業連携による新しい地方創生型 SDGs 林業への挑戦

(実証地：京都府、大塚町、奈良県 (主)、三重県)
 実証機関 ■ 林業経営体 バイオマスパワーテクノロジー(株) (株) 五木材、(株) 吉楽園
 ■ 支援機関 (株) 森のエネルギー研究所 (公益財団法人) アンダーラインは林業振興、文庫振興の代表)

実証のテーマ
 京阪奈+三重 需要地と供給地の事業連携による新しい地方創生型 SDGs 林業への挑戦

実証の目標

- 森林調査
 - ・林地でのレーザ測量技術及び取得データ解析技術の習得
 - ・レーザ測量データ及び360度カメラでの計測データを用いた遠隔山林所有者への説明
 - ・RTK-GNSS 活用による圃地境界確定
- 素材生産
 - ・ヘリ素材比のコスト低減額 9,700 円 / m³ = ヘリ素材 (16,600 円 / m³) - 架線系 + 車高系素材 (6,900 円 / m³)
- 流通
 - ・新たな流通システムの長期的仕組みと構成メンバーの確立
 - ・実証事業によるターゲットとする製品、コスト、品質基準を策定
 - ・多様な広葉樹材のマーケティング・ニーズを把握
- 再造林
 - ・多様な樹種を活用した複葉成林、獣害対策を確立

事業効果

- ・森林調査のデジタル化
 (地上レーザを用いた森林調査、GIS による森林資源の精密管理、RTK-GNSS 活用による境界確定効率化)
- ・ヘリ素材依存からの脱却
 (川上製、川下製とのマッチングによるサプライチェーン
 ・単生樹等の機能により再造林、保育の低コスト化)

実証の内容 (アンダーラインは林業振興、農産物)

- 森林調査
 - ・3Dレーザ/バックパック型センサーを用いた地上3Dレーザ計測による地形、立木位置情報、立木径、材長等の情報取得
 - ・取得した情報を活用した境界確定
 - ・RTK-GNSS (基準点と観測点の2つのポイントを同時に観測する測位方法) により森林所有者へVRコン上で境界を説明
- 素材生産
 - ・最適な架線計画作成と自走式駆動による架線集材、林内運搬装置の導入
- 流通・販売
 - ・供給サイドと需要サイドのマッチングを行い新しい流通システムの構築
 (地域金融機関の協力も得て、都市部の地域密着型の工務店とマッチング)
- 再造林・保育
 - ・造林予定地における3D図、CS立林図 (地形表示図) を作成
 - ・新築作業方法及び実生生産者等が参加した「リーフリング」による遠隔地での造林計画を立案
 - ・マルチ用途及び種別および電動ロープ型1輪車を活用した植栽を検討
 - ・広葉樹の植栽による下刈回収の軽減及び軽費の削減効果を検証
 - ・下刈軽減のための植穴運搬手法

6 先進的林業経営体によるタワーヤードフル活用モデルの構築

(実証地：和歌山県) 実証機関 ■ 林業経営体 前田商行 (株)
 ■ 支援機関 (一社) 日本森林技術協会 (大学) 和歌山県立大学、アンダーラインは林業振興、文庫振興の代表)

実証のテーマ
 先進的林業経営体によるタワーヤードフル活用モデルの構築

実証の目標

- 実証1 (作業計画)
 - ・架線計画シミュレーション方法の確立、林業経営体が架線計画シミュレーションを実施するための資料作成
- 実証2 (伐採・搬出)
 - ・圃地における木、枝を収益化するために必要な年間作業量算定
 - ・実証で使用する機種の選定
 - ・タワーヤードを用いた木材生産における木、枝を収益化するための資料作成
 - ・林業経営体が架線計画等のシミュレーションを実施するための資料作成
- 実証3 (苗木運搬・植栽)
 - ・実証現場の確保と実証で使用する資材の選定・確保
 - ・タワーヤードを用いた再造林を実施するための資料作成

事業効果

- ・タワーヤード導入経営体の収益性向上と作業計画の高度化による安全性向上
- ・木、枝のバイオマス利用促進
- ・急傾斜地での作業を行う林業経営体の育成
- ・ICTフォワードから得られる位置情報等のデジタルデータ活用促進

実証の内容 (アンダーラインは林業振興、農産物)



- 実証1 (作業計画)
 - ・オープンソースのソフトウェア等を活用した架線計画の高度化
 - (1) 従来作業に架線計画シミュレーションを組み合わせた架線計画の実施
 - (2) オープンソースソフトウェア「QGIS」と「Excel」を活用した架線計画の作成
- 実証2 (伐採・搬出)
 - ・「新しい技術」を活用した林地残材の収益化
 - (1) 木、枝木の即時「運搬」
 - (2) オープンソースソフトウェア「QGIS」等を用いた架線計画等のシミュレーション
- 実証3 (苗木運搬・植栽)
 - ・タワーヤードを用いた再造林の効率化・収益性の向上
 - (1) 自立式コンテナバックやロングタイプコンテナバックの活用
 - (2) FRP製の支柱を活用した生分解性ツリーシェルターやエリートツリーの活用

7 森林管理組織「リフォレながと」を核とした長門型林業経営モデル構築事業

(実証地：山口県) 実証機関 ■ 林業経営体 (一社) リフォレながと
 ■ 支援機関 山口県森林総合活用センター、(社) 友友林業 (株) (公益財団法人) アンダーラインは林業振興、文庫振興の代表)

実証のテーマ
 地上レーザやICTハートベスタ等の先進的技術を駆使し、製材工場との詳細な需要情報の共有を行い、原木の付加価値を高め、林業収益性の向上につなげる、森林管理組織「リフォレながと」を核とした長門型林業経営モデルの構築を実証

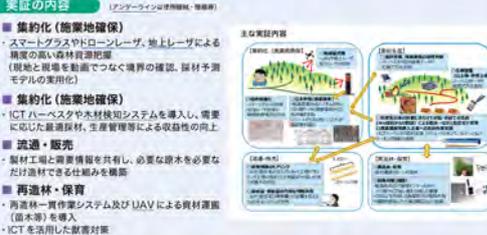
実証の目標

- 集約化 (施業地確保)
 - ・昔伐に加え、間伐など私有林との長期間業委託契約面積: 150ha
- 素材生産
 - ・ICTハートベスタ導入によるコストダウン (素材生産効率率): 500 円 / m³
 - ・ICTハートベスタの導入により、確保する新規参入事業体: 1社
- 流通・販売
 - ・需要者との情報共有によるバリューアップ、山から直送することによる流通効率化のコストダウンによるプライスアップ: 併せて 500 円 / m³
 - ・安定的な供給体制構築による、「ながと型住宅」建設: 5棟
- 再造林
 - ・昔伐実施後の再造林率: 100%
 - ・ICTを活用した伐によるシカの捕獲: 100 頭 / 年

事業効果

- ・小規模林業事業体の素材生産量の増加、買戻率からの参入を増やす必要のある市町村に、課題解決のモデルとして広く普及
- ・本実証により森林所有者の関心をさらに高めることができ、林業の発展のみならず、森林整備を進めることにより、森林が持つ多面的機能の発揮にも寄与

実証の内容 (アンダーラインは林業振興、農産物)



- 集約化 (施業地確保)
 - ・スマートグラスやドローンレーザ、地上レーザによる精度の高い森林資源把握 (現地と現場を動画でつなぐ視界の確保、採材予測モデルの実用化)
- 集約化 (施業地確保)
 - ・ICTハートベスタや木材検知システムを導入し、需要に応じた最適伐採、生産管理等による収益性の向上
- 流通・販売
 - ・製材工場と需要情報を共有し、必要な原木を必要だけ調達できる仕組みを構築
- 再造林・保育
 - ・再造林一貫作業システム及び UAV による資材運搬 (苗木等) を導入
 - ・ICTを活用した獣害対策

8 伐境の奥地化に適應した主伐・再造林作業システムの実証 ~最新鋭の架線集材システムの導入による重機集材との二刀流へ~

(実証地：宮崎県) 実証機関 ■ 林業経営体 (特許) ひむか緑森の会
 ■ 支援機関 宮崎大学農学部 (大学) 和歌山県立大学、アンダーラインは林業振興、文庫振興の代表)

実証のテーマ

1. 油圧集材機と遠隔操作グラブル搬送を組み合わせた架線集材システム
2. 適正な立木価格を実現するための一般民有林「立木公売」シミュレーション
3. 林業用アシストスーツと資材運搬用ドローンを使った奥地再造林作業
4. ドローンレーザ計測にもとづく主伐・再造林作業のデジタル実現

実証の目標

- 森林調査
 - ・レーザ計測ドローンによって計測作業の発注からデータ納品までのリードタイムを 20 営業日以内に抑える。
 - ・架線集材機のプランニングにおいて地形情報だけでなく、立木の位置データや樹高データを活用したプランを策定する。
- 素材生産
 - ・従来の架線集材機と比べて伐出コストを 10% 改善する。
 - ・重機集材機と比べてプラス 15% 以内に収める。
- 再造林・保育
 - ・林業用アシストスーツとドローン資材運搬を合わせて肉体的な労働負担を 30% 程度軽減する。作業効率を 15% 程度向上させる。

事業効果

- ・重機集材一本槍になりがちな宮崎県の素材生産業に、もう一度架線集材を普及
- ・宮崎県の木材資源の持続可能性、環境保全に大きく貢献
- ・全国の林業地域へ主伐拡大の先を見越した林業経営モデルを提示

実証の内容 (アンダーラインは林業振興、農産物)

- 森林調査
 - ・レーザ計測ドローンによって架線設計や集材計画、再造林計画に必要な地形データを確実にかつ高精度で取得
- 素材生産
 - 【遠隔操作機と遠隔操作グラブル搬送を組み合わせた架線集材システム】
 - ・西原、紀伊半島で実績を上げつつある油圧集材機 (YR-302E) と遠隔操作可能なグラブル搬送機 (BLG-1ER) で構成される架線集材システムを導入する。集材機を油圧式に改めることで動作制御を高度化、集材作業を迅速化し、また、グラブル搬送によって倒伏作業を省力化・無人化を実現
- 流通
 - 【適正な立木価格を実現するための一般民有林「立木公売」シミュレーション】
 - ・素材生産技術力向上の実業を林業経営 (森林所有者) と分け合い、需要に次なる再造林と結びつけていくため、一般民有林における「立木公売」を積極的に実施し、素材生産者間の競争を促すような仕組みを試行
- 再造林
 - 【林業用アシストスーツと資材運搬用ドローンを使った奥地再造林作業】
 - ・再造林サポート機能を有したアシストスーツを導入する。これにより急傾斜地における作業員の足踏みにかかる負担を軽減し、作業員の就業年齢の延長を図るとともに、生産性向上を実現
- 再造林
 - ・急傾斜地におけるシカ害防除ネットの運用を想定して、ペイロードが 20kg 程度・2オートのタイプのドローンを調達する。具体的にマゼックス社が開発した新鋭「飛鳥」をレンタルで導入

(2) 「2022 森林・林業・環境機械展示実演会」における普及活動

令和4年11月13～14日に大分県別府市で開催された「2022 森林・林業・環境機械展示実演会」においてパネル展示を行った。

また、各実証主体においても、自社展示等の中で、開発機械のデモ操作や資料、パンフレット等の配布を行い、成果の普及・PRに努めた。



林機展での
協会のブーステント

パネル展示の様子



(3) 動画『「新しい林業」を支える林業機械化の未来を語る』の制作・公開

協会では、「新しい林業」についてその考え方をより積極的に広報するとともに、これからの森林・林業・林産業のあるべき姿を考えるきっかけとなるよう、有識者委員をはじめとする関係者によるビデオを作成し、公開することとした。

「新しい林業」PV制作 企画案

●企画

「新しい機械・技術が森林林業にもたらすもの」という仮題で、5～10年先の将来を念頭に有識者が夢を語るプロモーションビデオを制作する。

また、撮影した動画を元に、月刊誌「機械化林業」新年号特集記事を作成し掲載する。

●内容

- ・近い将来に実現するであろう話題を提供して「新しい林業」、林業機械への関心を喚起する内容とする。
- ・視聴者や読者がそれぞれの立場で直面する現状の課題をブレイクスルーするヒントを得られる内容とする。

●出演者

- ・林野庁林政部経営課林業労働・経営対策室 室長 池田秀明
- ・(一社)日本木質バイオマスエネルギー協会 会長 酒井秀夫
山陽商事株式会社 代表取締役 前田多恵子
有限会社佐川運送 代表取締役 佐川賢司
- ・国立研究開発法人森林研究・整備機構 森林総合研究所 研究ディレクター 宇津木玄

●撮影方法

- ・講義形式と対談形式。
- ・パワーポイントや映像を動画編集で追加。

●撮影スケジュール

令和4年11月16日 宇都木氏

令和4年11月24日 酒井氏、佐川氏、前田氏

令和5年1月17日 池田氏



11月16日の収録の様子



11月24日の収録の様子

●成果物

①「新しい林業」経営モデル実証事業の開始にあたって 2:48

林野庁林政部経営課林業労働・経営対策室 室長 池田秀明

<https://youtu.be/nF2fOBvHCd0>



QR コード (①の動画リンク)

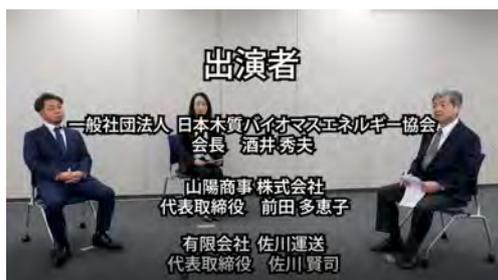
②座談会「これからの機械化と林業を展望する」 44:52

出演者：(一社)日本木質バイオマスエネルギー協会 会長 酒井秀夫

山陽商事株式会社 代表取締役 前田多恵子

有限会社佐川運送 代表取締役 佐川賢司

<https://youtu.be/I5xq8tegbcs>



QR コード (②の動画リンク)

③スペシャル講義「林業機械化の未来と林業の将来像」 29:09

国立研究開発法人森林研究・整備機構 森林総合研究所 研究ディレクター 宇津木玄

<https://youtu.be/bAfqQPN9BO4>



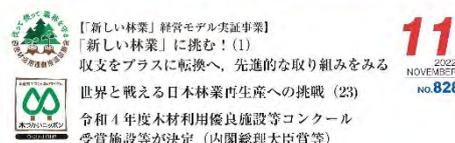
QR コード (③の動画リンク)

(4) 協会の機関誌「機械化林業」への掲載

「新しい林業」経営モデル実証事業についてより詳しく知ってもらうため、協会の月刊機関紙「機械化林業」に各実証主体の取組内容を連載することとし、また、ビデオ作製した座談会「これからの機械化と林業を展望する」、スペシャル講義「林業機械化の未来と林業の将来像」を誌上に掲載した。

①機械化林業 第828号 (2022年11月)

「新しい林業」経営モデル実証事業
「新しい林業」に挑む！ (1)



イワフジ工業株式会社

「新しい林業」に挑む！ (1)

機械化林業 No. 828 2022. 11

■ 事業テーマ：川下側の需要を反映した川上での効率的な素材生産及び特定母樹「遠田2号」低密度植栽による低コスト造林での収支採算性向上の取組

■ 実証団体：守屋木材㈱、藤仙台木材市場、柳寺島木材、宮城県林業技術総合センター

守屋木材㈱(宮城県仙台市、守屋長光社長)は、柳仙台木材市場(仙台市、守屋長光社長)、柳佐藤製材所(宮城県米子市、佐藤裕康社長)、柳寺島木材(仙台市、寺島信弘社長)、宮城県林業技術総合センターととも、「川下側の需要を反映した川上での効率的な素材生産及び特定母樹「遠田2号」低密度植栽による低コスト造林での収支採算性向上の取組」をテーマにした実証事業を行っています。その目的と現時点における課題、今後の展望などをご紹介いたします。

1. 実証事業の概要

実証事業では、主伐による収益性の増大と木材流通の効率化、再造林・保育作業の省力化・低コスト化により適正な山元還元を実現することを目指しています。この目的を達成するため、

- ① ICTハーベスタクタによる需給情報を反映した効率的で付加価値の高い素材生産、
- ② 写真検知等を活用した木材検取システムの導入による収益性の向上、
- ③ 特定母樹「遠田2号」の低密度植栽と下刈り回数削減による造林・保育コストの削減などに取り組みたいとしています。

まずICTハーベスタクタを使った実証事業を約2haのスギ林で11月末までに行うことを予定しています(写真-1)。

写真-1 実証地の位置図



2. 実証事業に取り込む背景

「新しい林業」に向けた実証事業に取り組む理由について、実証団体の代表である守屋木材の守屋長光社長は、次のように話しています。

「実証事業に取り組む大きな理由は、変化する木材の需要に対応するためです。例えば、宮城県の石巻市には日本製紙㈱の一番大きな工場があって、石巻市全体で消費するチップの約6割を使う機械(通称N6マシン)が稼働していましたが、この工場が今年閉鎖しました。紙の需要がそれだけ減っていることの流れであり、今後も減少していくと見込まれています。

- 2 -

「新しい林業」に挑む！ (1) の誌面 (抜粋)

②機械化林業 第830号 (2023年1月)

- 「新しい林業」を支える林業機械化の未来を語る
- ・座談会「これからの機械化と林業を展望する」
 - ・スペシャル講義「林業機械化の未来と林業の将来像」

「新しい林業」経営モデル実証事業

「新しい林業」に挑む！(2)

③機械化林業 第833号 (2023年4月予定)

「新しい林業」経営モデル実証事業

「新しい林業」に挑む！(3)



【巻頭言 新年のご挨拶】
協会会長、林野庁長官、森林利用学会会長

【新春特別企画】
「新しい林業」を支える林業機械化の未来を語る
座談会「これからの機械化と林業を展望する」
スペシャル講義「林業機械化の未来と林業の将来像」

1
2023
JANUARY
No.830



【新しい林業】経営モデル実証事業
「新しい林業」に挑む！(2)



機械化林業 No. 830 2023.1

新春 特別企画

「新しい林業」を支える林業機械化の未来を語る

座談会「これからの機械化と林業を展望する」

スペシャル講義「林業機械化の未来と林業の将来像」

令和5年が業を明け、林業機械化の加速化に向けた期待が大きく高まっています。少子・高齢化が進行している中で、これからの森林・林業を担う人材を確保・育成していくためにも、林業機械化を進めて、安全かつスマートで将来への希望が持てるような「働く場」を整えていくことが欠かせません。すでに、ICT(情報通信技術)やAI(人工知能)などの最先端のテクノロジーを活用した林業機械・機器が開発されてきており、これらを現場に導入して実用化していくことで、作業の無人化や自動化などが実現し、労働負担が大きく軽減されるとともに、効率性も高まっていくとみられています。今年、「新しい林業」とそれを支える林業機械化が新たな段階にステップアップする好機との見方も強まっています。そこで、林業機械化を先導しているトッパーリーダーの方々にご協力をいただき、座談会とスペシャル講義を通じて、望ましい未来について語っていただきました。

*この記事は当協会が作成した動画をもとに編集しました。

動画(YouTube)は左のQRコードからご覧いただけます。



座談会

スペシャル講義

座談会 これからの機械化と林業を展望する

- 酒井 秀夫・(一社)日本木質バイオマスエネルギー協会 会長(中央)
- 佐川 賢司・有限会社佐川運送代表取締役(左)
- 前田 多恵子・山陽商事株式会社代表取締役(右)



座談会の誌面 (抜粋)

「新しい林業」に挑む！(2)

- 事業テーマ：需要地と供給地の事業連携による新しい地方創生型 SDGs 林業への挑戦
- 実証団体：バイオマスパワージェネレーションズ(株) 榑玉木材、榑吉家園、榑森のエネルギー研究所

バイオマスパワージェネレーションズ(株) (三重県松阪市、北角強社長)、榑玉木材 (奈良県五條市、北角強社長)、榑吉家園 (三重県多気市、古家孟社長)、榑森のエネルギー研究所 (東京都青梅市、大場龍夫社長) とともに、「需要地と供給地の事業連携による新しい地方創生型 SDGs 林業への挑戦」をテーマにした実証事業を行っています。その目的と現時点における課題、今後の展望などをご紹介します。

1. 実証事業の概要

実証事業では、森林資源量を地上レーザで調査 (測量) し、そのデータをもとに伐出の収益性の向上と木材流通の効率化、再造林・保育作業の省力化・低コスト化及び再造林樹種の多角化により適正な山元還元を実現することを目指しています。

実証事業の目的を達成するため、①地上レーザ測量による森林調査、②ヘリ集材から架線集材への転換、③新たな流通システムの構築、④恒続林思想に基づいたゾーニングとアカマツと広葉樹を中心とした再造林などに取り組むことにしています。

まず地上レーザによる森林資源量の調査を9月までに行い、伐出を2023年1月末までに行うことを予定しています。

実証事業は、玉木材が所有する約9haの山林で行います。この山林は、幅広い林齢からなるスギ・ヒノキ林となっており、皆伐跡地が隣接しています (図-1)。

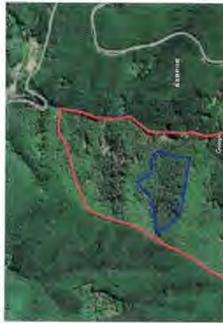


図-1 奈良県五條市にある実証地の位置
赤線：社有林境界、青線：実証地

2. 実証事業に取り組む背景

2015年に創業したバイオマスパワージェネレーションズは、バイオマス発電所を2カ所で運営する事業会社です。2020年7月には、玉木材を事業承継しました。玉木材は、1954年に創業し、奈良県吉野地域で3~10ha程度の山林を複数保有し、合計で約540haの山林について植栽から伐出まで行っています。事業承継にあたり、地上レーザ測量などを活用した森林資源の管理を行い、ロングターム (販売機会のないアイテムを多数揃えて総売上を大きくする) 型の新たな収益構造の森林経営へ転換することにしています (図-2)。

「新しい林業」に挑む！(2) の誌面 (抜粋)

“スペシャル講義” 「林業機械化の未来と林業の将来像」



国立研究開発法人森林研究・整備機構森林総合研究所
研究ディレクター 宇津木 玄

皆様、新年明けましておめでとうございます。

これから「林業機械化の未来を語る」をいうテーマに基づき、「林業機械化の未来と林業の将来像」についてお話をさせていただきます。現在取り組んでいる機械化に関する研究などが進展すれば、どのような将来像が描けるのかを、皆様と一緒に考えていきたいと思っています。

(1) 高性能林業機械の導入実績と今後

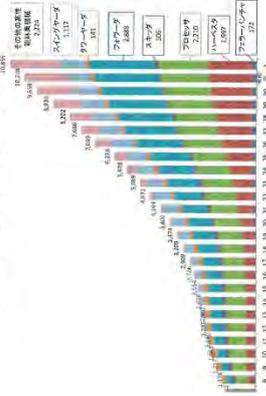
はじめに、高性能林業機械の導入実績と今後に向けた課題についてみておきます。

現在、素材生産用の高性能林業機械は日本国内に1万台以上が導入されていて、主に緩中傾斜地において活躍しています (図-1)。

これまでは、これらの高性能林業機械を同伐に用いることが多かったのですが、国内の人工林が成長して、これから主伐の時代に入ってきてます。そうすると、高性能林業機械の持っている能力などがより引き出されて、その本領が発揮されると期待されます。

これらの高性能林業機械で主伐を行った際の生産性はチェーンソーで伐採する場合に比べて1.6倍くらい効率を上げられるというデータが一部でみられるようになってきました。今後も高性能林業機械を活用することで、どれだけ生産性が上がっていくかというデータを蓄積していき、林業の機械化を進めていく必要があります。

図-1 高性能林業機械の導入実績



5 実証主体の取組状況

(1) 令和4年度事業に対する有識者委員会の評価

全体として、各実証主体は協議会や現地検討会を実施し、課題提案書で示された計画通りに新たな取り組みの実用性の検証と課題提起を行い、本事業の目的に沿った所期の成果をあげることができた。

多くの実証主体で、UAVを活用した高精度の資源量調査やICTハーベスタの導入に取り組まれた。ICTを活用した検収の労働生産性の向上、精度に関する実証、需要側での検収受け入れなど、資料の蓄積も行われた。ICTハーベスタは、今後、初心者への効果や、コスト低減、売り上げ増などの効果の定量的分析が期待される。ICT導入に際しては、誰が誰のためにどのような場合に有効か、費用対効果を明確にして普及につなげていただきたい。造林では地拵えから下刈りまでの省力化に向けて、クラッシャーの導入や苗木の選択、マルチングが取り組まれた。グラップル搬器を用いた架線集材も取り組まれた。

上記の他に、個別に着目されることを列記する。

大坂・森総研 G：北海道林業において、ICTハーベスタにGNSS位置情報を組み込むシステムの開発を行った。CTLにおけるバイオマス原料の収穫、地拵えの省力化について検討を行った。

柴田・住林 G：手検知をなくすことで66円/m³のコスト削減が得られた。ハーベスタのマーキングに関して効果を上げていた。StanForDの活用による収入増と取引先との協調をどうするかが課題となっている。レーザーによる樹高測定については、信州大とも関連する。トラクタ地拵えの検証が遅れている。

守屋・宮城県 G：スギ特定母樹の植栽がなされ、造林、保育の経費削減に取り組んだ。

白鳥・アカデミ G：架線集材の実証が遅れ気味であったので、次年度は実施して問題点の抽出に当たりたい。

バイオ・森エネ G：従来の高級材のヘリコプター集材から、一般材の架線集材への転換に組み込み、このことにより全木集材が可能になった。バイオマス用チップの生産量は10～15%とのことであるが、歩留まり向上とトータルコスト低減により、山元立木価格をどこまで上げられるかが課題となる。さらにチップパー、トラックと組み合わせた新たな作業システムの構築、路網整備が期待される。獣害対策にも取り組んでいる。

前田・日林協 G：シミュレーションによる張力計算に取り組んだ。最適なチップパーの選定に組み込み、チップの販売価格目標が提示されたが、破碎そのもののコスト目標が必要になってくる。どこに架線を張るかは経営上重要であるが、経験とシミュレーションの比較により、シミュレーションの有用性の実証がまたれる。ツリーシェルターによる獣害対策の効果検証にも取り組んでいる。

リフォレ・山口県 G：スマートグラス等を使った境界明確化に取り組んだ。各種取り組みのコストや精度等、経営的な分析が望まれる。獣害対策にも取り組んでいる。

ひむか・宮崎大 G：線下作業排除により安全性が高まった。

都城・宮崎県 G：コーヒー豆袋を防草シートとして、特定母樹との組み合わせによるマルチングの効果の検証が望まれる。

岡本・鹿大 G：デジタル航空写真から得られた樹冠高モデルは蓄積の推定以外に地位の見直しにもなりうる。ha 当たり収穫量をもとに、マーケットインにより収入をあげ、立木価格向上につながることを期待される。

サンライフ・福島県 G：スマホの位置情報を利用して境界確定に取り組み、若い人が取り組めるようにした。トレーサビリティの効果については、製材側からはメリットがないとのことであり、流通面での課題が提示された。

北信州・信大 G：レーザー計測により、立木での利用材積の精度向上に取り組まれ、熟練者が時間をかけて収集したデータ、知識、技術が初心者でも早く追い付けるようになる。乱尺造材した材をプレカット工場に持っていった場合、山側のデータに対してトータルの歩留まり等、さらなる分析が望まれる。産直住宅のコストを透明化し、林業と建築のデジタル情報共有により、立木価格向上につなげていただきたい。

(2) 各実証主体の概要

各実証主体の取組の概要を、2ページの要約としてまとめた。

取組の詳細は、本報告書の別冊として掲載するそれぞれの事業成果報告書を参照のこと。

要約では、次の5つの見出しで統一させた。

【実証のテーマ】

【実証の目標】

【事業効果】

【実証の内容】

【実証の結果】

各実証主体が実証に用いた・用いる予定の主な機械・機器類

#	区分	森林調査・測量		素材生産				再造林・保育			森林内通信	
		ドローンレーザー計測	地上レーザー計測	ICTハーベスタ	油圧集材機・架線式グラップル	トラック搭載型タワーヤード	写真検知	木材破砕機	地拵え下刈り	植付		資機材運搬
1	北海道	○		○					○	○		
2	岩手県	○		○					○			
3	宮城県			○			○					
4	岐阜県			○	○				○			
5	奈良県		○								○	
6	和歌山県					○		○			○	
7	山口県		○	○			○				○	
8	宮崎県	○			○							
9	宮崎県								○		○	
10	鹿児島県	○	○				○		○			○
11	福島県	○							○			
12	長野県	○	○	○					○	○		